

МОДЕЛЬ РОСТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА СОТРУДНИКА УНИВЕРСИТЕТА ЗА СЧЕТ ИНВЕСТИЦИОННЫХ СРЕДСТВ

Лавренюк К.И.¹

¹ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, Россия (690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41), e-mail: Kirill.Lavrenyuk@vvsu.ru

В данной работе разработана экономико-математическая модель, описывающая рост человеческого капитала за счет инвестиционных средств. Уровень человеческого капитала для сотрудника университета зависит от 27 характеристик. В зависимости от уровня человеческого капитала сотрудник способен привлечь определенное количество ресурсов. Выделены четыре основных способа привлечения ресурсов сотрудником университета: привлечение и выполнение хозяйственных научно-исследовательских работ, привлечение и выполнение грантов, привлечение средств за счет консультаций и сопровождения иных организаций и привлечение средств за счет основных и дополнительных образовательных программ. В зависимости от стратегии организации были выдвинуты предположения о способах повышения уровня человеческого капитала: при помощи начальных инвестиций в человеческий капитал самой организацией или при помощи доли привлеченных самим сотрудником ресурсов, направленной на повышение его квалификации.

Ключевые слова: уровень человеческого капитала, привлеченные ресурсы, инвестиции в человеческий капитал.

GROWTH MODEL OF HUMAN CAPITAL UNIVERSITY OF AN EMPLOYEE AT THE EXPENSE OF INVESTMENT FUNDS

Lavrenyuk K.I.¹

¹Vladivostok State University Economics and Service, Russia (690014, Vladivostok, street Gogolya, 41), e-mail: Kirill.Lavrenyuk@vvsu.ru

In this article the economic-mathematical model describing growth of the human capital at the expense of investment means is developed. Level of the human capital for the employee of university depends on 27 characteristics. Depending on level of the human capital the employee is capable to attract a certain quantity of resources. Four main ways of attraction of resources are allocated by the employee of university: attraction and performance of contractual research works, attraction and performance of grants, attraction of means at the expense of consultations and escort of others of the organization and attraction of means at the expense of the main and additional educational programs. Depending on strategy of the organization assumptions of ways of increase of level of the human capital were made: by means of initial investments into the human capital the organization or by means of the share of the resources attracted with the employee directed on increase of its qualification.

Keywords: the level of human capital, leveraging resources, investment in human capital.

В последнее время теория, что люди являются основным признаком успешного функционирования предприятия, стала одной из основополагающих в современном менеджменте. Одним из главных условий устойчивого развития как организации, так и экономики в целом, является накопление и сохранение человеческого капитала. Все чаще организации реализовывают стратегии, побуждающие персонал совершенствовать свои знания и навыки.

В условиях жесткой конкуренции и ограниченности ресурсов руководитель организации при реализации программы развития сталкивается с проблемой формирования оптимального портфеля инвестиционных проектов с учётом рисков и корпоративной социальной ответственности [2; 3]. Одним из приоритетных направлений инвестирования является человеческий капитал фирмы, а повышение его уровня является важным условием устойчивого развития организации. Поэтому необходима модель, позволяющая, с одной стороны, находить

отклик в терминах человеческого капитала на инвестированные в сотрудника средства, а с другой - отвечать на вопрос, как повышение человеческого капитала сказывается на финансовых результатах деятельности организации.

Целью данной работы является разработка экономико-математической модели, описывающей в виде функциональных зависимостей взаимное влияние человеческого капитала преподавателя университета и дополнительные финансовые поступления в университет при повышении уровня человеческого капитала.

Рассмотрим следующую задачу: организация инвестирует средства в сотрудника с целью повышения его человеческого капитала, после чего сотрудник привлекает определенное количество средств, часть из которых направляется на повышение человеческого капитала. Для этого необходимо иметь 2 зависимости:

- 1) увеличение уровня человеческого капитала сотрудника (описана в работе [1]);
- 2) привлечение сотрудником средств.

Уровень человеческого капитала сотрудника - совокупность знаний, умений и навыков сотрудника, выраженных в количественных показателях, обеспечивающих эффективное и рациональное функционирование как производительного фактора развития.

Человеческий капитал формируется определенным набором факторов, зависящих от специфики сферы деятельности. В данной работе рассмотрены факторы, формирующие человеческий капитал в университете.

Выделим следующие факторы x_j :

а) профессиональные навыки и знания – профессиональные способности и компетенции, сформированные человеком во время трудовой деятельности [4]. К данным способностям можно отнести следующие способности: навыки коммуникации x_1 , многозадачность x_2 , энтузиазм x_3 , принятие решений x_4 , организация x_5 , честность x_6 , симпатия x_7 ;

б) интеллектуальные способности – это общий умственный потенциал человека, степень реализации способностей, которые он целесообразно использует для приспособления к жизни [4]. Г. Гарнер на основе потенциала личности предложил теорию множественности интеллектуальных способностей. Он определил следующие интеллектуальные способности: лингвистические x_8 , музыкальные x_9 , логико-математические x_{10} , пространственные x_{11} , телесно-кинестетические x_{12} , интраперсональные x_{13} (способность формировать правильную модель самого себя и использовать эту модель для успешного функционирования в жизни), интерперсональные x_{14} (способность понимать мотивы действий других людей и знать, как работать с людьми), натуралистические способности x_{15} [6];

в) личные способности – это вид социально-значимых качеств, способствующих адаптации и успешности человека в обществе. К личностным способностям относят следующие качества: мыслительные x_{16} , речевые x_{17} , рефлексивные x_{18} , эмоционально-чувственные x_{19} , поведенческие x_{20} , коммуникативные x_{21} , творческие качества x_{22} [5];

г) опыт образовательной деятельности x_{23} ;

д) опыт консалтинговой деятельности x_{24} ;

е) известность на территории региона x_{25} ;

ж) известность на территории страны x_{26} ;

з) известность в мире x_{27} .

Рассмотрим многопериодную задачу, в которой $t = 0, \dots, N$, где N – период планирования. В дискретный момент времени принимается решение об объеме инвестирования в человеческий капитал.

Оценим уровень человеческого капитала i -го сотрудника в целом $K_i(t)$ по следующей формуле:

$$K_i(t) = \sum_{j=1}^{27} \alpha_j \cdot x_{ij}(t), \quad \sum_{j=1}^{27} \alpha_j = 1, \quad (1)$$

где α_j – весовой коэффициент, характеризующий важность j -го фактора человеческого капитала сотрудника. Весовой коэффициент α_j принимает значения от 0 до 1;

$x_{ij}(t)$ – значение в момент времени t j -го фактора человеческого капитала i -го сотрудника. Каждый фактор $x_{ij}(t)$ человеческого капитала принимает значения от 0 до 100.

Введем шкалу уровня человеческого капитала от 0 до 100. Произведем градацию человеческого капитала, основываясь на значениях, полученных по формуле (1), заранее исключив сотрудников с нулевым уровнем $[0;10)$, так как человек с данным уровнем человеческого капитала имеет все характеристики, близкие к нулю, что невозможно для сотрудника любой организации. Разделим уровни человеческого капитала на 3 группы:

1) группа «низкого» уровня включает в себя следующие:

- сотрудник первого уровня – человеческий капитал в интервале $[10;20]$;

- сотрудник второго уровня – человеческий капитал в интервале $(20;30]$;

- сотрудник третьего уровня – человеческий капитал в интервале $(30;40]$;

2) группа «среднего» уровня включает в себя следующие уровни:

- сотрудник четвертого уровня – человеческий капитал в интервале $(40;50]$;

- сотрудник пятого уровня – человеческий капитал в интервале (50;60];

- сотрудник шестого уровня – человеческий капитал в интервале (60;70];

3) группа «высокого» уровня включает в себя следующие уровни:

- сотрудник седьмого уровня – человеческий капитал в интервале (70;80], такой сотрудник является ведущим специалистом региона, в котором работает;

- сотрудник восьмого уровня – человеческий капитал в интервале (80;90], такой сотрудник является специалистом, известным на территории страны, в которой работает;

- сотрудник девятого уровня – человеческий капитал в интервале (90;100], такой сотрудник является специалистом с мировым именем.

Каждый i -й сотрудник, в зависимости от его уровня, способен привлекать определенные ресурсы B_i (например: финансовые ресурсы). Выделим четыре основных способа привлечения ресурсов сотрудником университета:

- привлечение и выполнение хоздоговорных научно-исследовательских работ;

- привлечение и выполнение грантов;

- привлечение средств за счет консультаций и сопровождения иных организаций;

- привлечение средств за счет основных и дополнительных образовательных программ – привлечение обучающихся на основные и дополнительные образовательные программы за счет имиджа и известности преподавателя, эксклюзивности читаемых курсов.

Апробировав модель оценки уровня человеческого капитала i -го сотрудника на Владивостокском государственном университете экономики и сервиса, была проведена экспертная оценка привлеченных ресурсов по каждому уровню человеческого капитала. Полученные данные экспертной оценки были сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Привлеченные ресурсы, тыс. рублей

Уровень специалиста	Хоздоговорные работы	Грант	Консульт. и сопровождения	Имидж	Итого
1 уровень	[0;20]	0	0	0	[0;20]
2 уровень	[20;40]	0	0	0	[20;40]
3 уровень	[40;60]	0	[0;20]	0	[40;80]
4 уровень	[60;100]	0	[20;50]	0	[80;150]
5 уровень	[100;200]	0	[50;100]	0	[150;300]
6 уровень	[200;300]	[0;500]	[100;200]	[0;500]	[300;1 500]
7 уровень	[300;500]	[500;1 000]	[200;350]	[500;1 000]	[1 500;2 850]
8 уровень	[500;1 000]	[1 000;2 000]	[350;500]	[1 000;1 500]	[2 850;5 000]
9 уровень	[1 000;2 000]	[2 000;3 500]	[500;800]	[1 500;3 000]	[5 000;9 300]

Анализируя полученные данные таблицы 1, сделаем следующее предположение: функция привлеченных сотрудником ресурсов имеет явный показательный (экспоненциальный)

вид и задается уравнением $y = ae^{bx}$.

Для нахождения коэффициентов a и b воспользуемся методом регрессии. Функция привлеченных средств имеет вид:

$$B_i(t) = 3,114 \cdot e^{0,0835K_i(t)}. \quad (2)$$

Ежегодно в человека вкладываются инвестиции, складывающиеся из собственных средств организации и части привлеченных ресурсов самим сотрудником (β), перенаправленных на повышение уровня его человеческого капитала в следующем году. При этом значение β определяется произвольно самой организацией.

Увеличение величины j -го фактора i -го сотрудника в момент времени $(t+1)$ находится по следующей формуле [1]:

$$\Delta x_{ij}(t+1) = \lambda_j \cdot \frac{\bar{B}_i(t)}{B_{jнор}} \cdot \left[1 - \left(\frac{x_{ij}(t) - 10}{90} \right)^s \right], \quad (3)$$

где $\bar{B}_i(t) = \beta \cdot B_i(t) + \hat{B}_i(t)$ - суммарные инвестиции в человеческий капитал i -го сотрудника, состоящие из части привлеченных ресурсов сотрудником, направленной на повышение уровня человеческого капитала, и начальных ресурсов, выделяемых самой организацией;

$\hat{B}_i(t)$ - начальные ресурсы, выделяемые самой организацией на увеличение человеческого капитала i -го сотрудника;

$B_{jнор}$ - некоторая нормирующая функция. Для увеличения фактора с уровня 10 на уровень 20 необходимо примерно 100 000 руб., а для увеличения с уровня 80 на уровень 90 необходимо 6 000 000 руб. Для расчета нормирующей функции воспользуемся следующей формулой:

$$B_{jнор}(t) = 0,11 \cdot (x_{ij}(t))^{1,97};$$

λ_j - коэффициент влияния инвестиционных средств на j -й фактор, $0 \leq \lambda_j \leq 1$.

Множитель в квадратных скобках реализует принцип насыщения: чем выше уровень показателя, тем сложнее увеличить его значение на 1, т.е. одинаковый объём инвестирования для сотрудников с разными уровнями фактора приводит к разным изменениям. Показатель s найдём, руководствуясь следующим экспертным соображением: перемещение с уровня 10 на уровень 30 требует примерно вдвое меньше вложений, чем перемещение с уровня 70 на уровень 90. Тогда $s=12$. За период $(t+1)$ у i -го сотрудника $\Delta x_{ij}(t+1) \leq 10$.

Рассмотрим 3 стратегии вложения средств.

1. Инвестирование осуществляется за счет части привлеченных сотрудником ресурсов.

Пусть $\hat{B}_i(t) = 0$, тогда $\bar{B}_i(t) = \beta \cdot B_i(t)$, и рента университета составляет сумму равную $\sum_{t=0}^n (1 - \beta) \cdot B_i(t)$, где n – это период планирования. Таким образом, университет взимает

определенную долю полученных сотрудником ресурсов, не инвестируя в него собственных.

2. Инвестирование осуществляется за счет ресурсов самой организации, распределенных равномерно на всем периоде планирования. Пусть $\hat{B}_i(t) = const$, а $\beta = 0$, тогда

$\bar{B}_i(t) = \hat{B}_i(t)$, и рента университета составляет сумму, равную $\sum_{t=0}^n (B_i(t) - \hat{B}_i(t))$. Таким

образом, университет ежегодно инвестирует одинаковое количество ресурсов в сотрудника, независимо от уровня человеческого капитала, при этом взимает полностью все полученные сотрудником ресурсы.

3. Инвестирование осуществляется за счет ресурсов самой организации, распределенных неравномерно на всем периоде планирования (заданного функцией). Пусть

$$\hat{B}_i(t) = \max_j \left(\frac{\Delta K_i \cdot B_{jннор}}{\lambda - \lambda \cdot \left(\frac{x_{ij} - 10}{90} \right)^{12}} \right),$$

где ΔK – минимальный и обязательный прирост человеческого капитала, если один из факторов достиг 1 оценки 100, то мы перестаем его учитывать. При этом $\beta = 0$, тогда

$\bar{B}_i(t) = \hat{B}_i(t)$, и рента университета составляет сумму, равную $\sum_{t=0}^n (B_i(t) - \hat{B}_i(t))$. Таким

образом, университет ежегодно инвестирует неравномерное количество ресурсов в сотрудника, в зависимости от уровня сотрудника и желаемого прироста человеческого капитала, при этом взимает полностью все полученные сотрудником ресурсы.

С учетом проведенной экспертной оценки для Владивостокского государственного университета экономики и сервиса (ВГУЭС) были получены следующие выводы. Выводы сведем в таблицу 2.

Таблица 2 – Рост человеческого капитала в зависимости от стратегии инвестирования

№ стратегии	Сотрудник 3-го уровня	Сотрудник 5-го уровня	Сотрудник 7-го уровня
1 стратегия	все полученные сотрудником ресурсы направляются на повышение его человеческого капитала ($\beta = 1$) за период планирования 10 лет:		
	прирост человеческого капитала составит 20,5, и суммарные	прирост человеческого капитала составит 41,6, и суммарные	прирост человеческого капитала составит 27, и суммарные

	дисконтированные инвестиции равны 1 041,8 тыс. р.	дисконтированные инвестиции равны 17 294,3 тыс. р.	дисконтированные инвестиции равны 50 426,3 тыс. р.
	доля направленных на повышение человеческого капитала ресурсов, при которой достигается максимальная рента за период планирования 10 лет:		
	$\beta = 0,05$, при этом прирост человеческого капитала составит 2,4, и рента организации составит 415,5 тыс. р.	$\beta = 0,21$, при этом прирост человеческого капитала составит 8, и рента организации составит 2 131,8 тыс. р.	$\beta = 0,44$, при этом прирост человеческого капитала составит 22,8, и рента организации составит 18 233,4 тыс. р.
2 стратегия	инвестирование осуществляется равными долями в течение периода планирования, при этом предполагается, что приведенная стоимость инвестиций не превосходит приведенного потока привлеченных сотрудником средств:		
	точкой безубыточности является 180,6 тыс. р., при этом прирост человеческого капитала 24,4. Максимальная рента составляет 416,2 при инвестициях 28,1 тыс. р.	точкой безубыточности является 4 097,7 тыс. р., при этом прирост человеческого капитала 43,7. Максимальная рента составляет 8 903,1 при инвестициях 225,5 тыс. р.	точкой безубыточности является 7 705,9 тыс. р., при этом прирост человеческого капитала 26,2. Максимальная рента составляет 27 342 при инвестициях 16 894,5 тыс. р.
3 стратегия	необходимый объем инвестиций для повышения человеческого капитала сотрудника на 20 пунктов:		
	923,7 тыс. р.	2 645,4 тыс. р.	6 865,4 тыс. р.

В зависимости от уровня человеческого капитала и ограниченности инвестиционных средств организации рекомендуется следующее:

а) для сотрудника 3-го уровня:

- при использовании стратегии № 1 оптимальная доля средств, направленных на повышение квалификации относительно максимизации ренты организации, равна 0,05;

- при использовании стратегии № 2 оптимальный объем суммарных дисконтированных инвестиций составляет 28,1 тыс. р.;

- при использовании стратегии № 3 для увеличения человеческого капитала на 20 пунктов необходимый объем суммарных дисконтированных инвестиций составляет 923,7 тыс. р.;

б) для сотрудника 5-го уровня:

- при использовании стратегии № 1 оптимальная доля средств, направленных на повышение квалификации относительно максимизации ренты организации, равна 0,21;

- при использовании стратегии № 2 оптимальный объем суммарных дисконтированных инвестиций составляет 225,5 тыс. р.;

- при использовании стратегии № 3 для увеличения человеческого капитала на 20 пунктов необходимый объем суммарных дисконтированных инвестиций составляет 2 645,4 тыс. р.;

р.;

в) для сотрудника 7-го уровня:

- при использовании стратегии № 1 оптимальная доля средств, направленных на повышение квалификации относительно максимизации ренты организации, равна 0,44;

- при использовании стратегии № 2 оптимальный объем суммарных дисконтированных инвестиций составляет 16 894,5 тыс. р.;

- при использовании стратегии № 3 для увеличения человеческого капитала на 20 пунктов необходимый объем суммарных дисконтированных инвестиций составляет 6 865,4 тыс. р.

Выводы

В работе предложена экономико-математическая модель, описывающая рост человеческого капитала для определения дальнейшей стратегии инвестирования в человеческий капитал. Определены факторы, формирующие уровень человеческого капитала для сотрудника университета. Выделены четыре основных способа привлечения ресурсов сотрудником вуза. Предложены три стратегии повышения уровня человеческого капитала. По первым двум стратегиям определены оптимальные значения суммарных инвестиций относительно максимизации ренты университета. Третья стратегия, с учетом минимизации инвестиций, позволяет наиболее оптимально достичь необходимого прироста человеческого капитала.

Список литературы

1. Мазелис Л.С. Оптимизация инвестиций в человеческий капитал бизнес-единицы при стратегическом управлении предпринимательским университетом / Л.С. Мазелис, О.А. Волгина, Ю.В. Разумова // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. – 2011. - № 4. – С. 59-64.
2. Мазелис Л.С., Солодухин К.С. Модели оптимизации портфеля проектов университета с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности // Университетское управление: практика и анализ. - 2012. - № 4. - С. 53-56.
3. Мазелис Л.С., Терентьева Т.В. Модели оптимизации инвестиционных программ корпорации с учетом рисков и корпоративной социальной ответственности // Сегодня и завтра Российской экономики. - 2009. - № 30. - С. 40-45.
4. Фролов И.Т. Философский словарь. - М. : Республика, 2001. — С. 210-211.
5. Шмелев А.Г. Психодиагностика личностных черт. – СПб. : Речь, 2002.
6. Gardner H. Frames of mind: the theory of multiple intelligences. – New York : Basic Book, 2011. – P. 77-315.

Рецензенты:

Мазелис Л.С., д.э.н., заведующий кафедрой математики и моделирования, директор Института информатики, инноваций и бизнес-систем, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.

Солодухин К.С., д.э.н., профессор кафедры математики и моделирования, заведующий научной лабораторией стратегического планирования, ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток.